

Docket No. 244146US0

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Sumio KAMOI, et al.

GAU: 1714

SERIAL NO: 10/686,617

FILED: October 17, 2003

FOR: IMAGE FORMING APPARATUS AND DEVELOPING DEVICE THEREFOR

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
- | <u>Application No.</u> | <u>Date Filed</u> |
|------------------------|-------------------|
| | |

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:


<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-303201	October 17, 2002
Japan	2003-127165	May 2, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Norman F. Oblon
Registration No. 24,618
Frederick D. Vastine
Registration No. 27,013
Richard L. Treanor
Registration No. 36,379

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: October 17, 2002
Application Number: Patent Application No. 2002-303201
[ST.10/C] [JP 2002-303201]
Applicant(s): Ricoh Company, Ltd.

January 6, 2004

Commissioner,

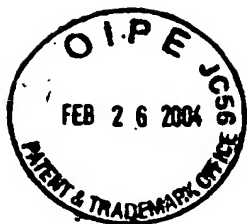
Patent Office

Yasuo IMAI

Cert. No. 2003-3108562



[Document Name]	Patent Application
[Reference No.]	0205039
[Addressee]	Commissioner of Patent Office
[Filing Date]	October 17, 2002
[International Class]	G03G 15/08 501
[Title of Invention]	MAGNET ROLLER FOR DEVELOPMENT, METHOD OF PRODUCING THE SAME AND IMAGE FORMING APPARATUS
[Number of Claims]	7
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Sumio KAMOI
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Tsuyoshi IMAMURA
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Mieko KAKEGAWA
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Noriyuki KAMIYA
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Kyohta KOETSUKA
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Masayuki TAKESHITA



[Applicant]

[Identification No.] 000006747
[Address] 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo,
Japan
[Name] Ricoh Company, Ltd.

[Agent]

[Identification No.] 100063130
[Patent Attorney]
[Name] Takehisa ITO
[Phone No.] 03-3350-4841

[Agent]

[Identification No.] 100091867
[Patent Attorney]
[Name] Akira FUJITA
[Phone No.] 03-3350-4841

[Fee]

[Prepayment Register No.] 006172
[Amount] ¥21,000.-

[Filed document]

[Item]	Specification	1
[Item]	Drawings	1
[Item]	Abstract	1

[General Power of Attorney No.] 9808800

[Proof Necessary/Unnecessary] Necessary

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 1 7 日
Date of Application:

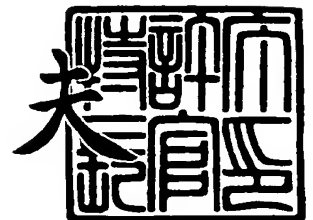
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 0 3 2 0 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 0 3 2 0 1]

出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 5 6 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 0205039

【あて先】 特許庁長官殿

【提出日】 平成14年10月17日

【国際特許分類】 G03G 15/08 501

【発明の名称】 現像マグネットローラとその製造方法並びに画像形成装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 鴨井 澄男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 今村 剛

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 掛川 美恵子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 神谷 紀行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 肥塚 恭太

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 竹下 雅之

【特許出願人】

【識別番号】 000006747
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

【識別番号】 100063130
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 武久
【電話番号】 03-3350-4841

【選任した代理人】

【識別番号】 100091867
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤田 アキラ
【電話番号】 03-3350-4841

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006172
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9808800

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像マグネットローラとその製造方法並びに画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高分子化合物に磁性粉を分散したプラスチックマグネットからなるローラの現像極に相当する部分に他の部材を埋め込み可能な凹部を少なくとも一箇所有し、当該凹部に上記プラスチックマグネットよりも高磁力のマグネット成型体が配置された現像マグネットローラにおいて、

上記マグネット成型体は、希土類系磁性粉と少なくとも熱可塑性樹脂、顔料、帯電制御剤、離型剤及び流動性付与剤が混練された熱可塑性樹脂微粒子とからなり、磁場中圧縮成型工法で成型されていることを特徴とする現像マグネットローラ。

【請求項 2】 上記熱可塑性樹脂微粒子は軟化点が 110°C 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の現像マグネットローラ。

【請求項 3】 上記希土類磁性粉が磁気異方性を有し、 $(BH)_{\text{max}}$ が 13 MGOe 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の現像マグネットローラ。

【請求項 4】 熱可塑性樹脂微粒子の平均粒径が希土類磁性粉の平均粒径の $1/10$ 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の現像マグネットローラ。

【請求項 5】 高分子化合物に磁性粉を分散してプラスチックマグネットローラを形成し、その際、現像極に相当する部分に他の部材を埋め込み可能な凹部を少なくとも一箇所有するように構成して、当該凹部に上記プラスチックマグネットよりも高磁力のマグネット成型体を配置固定することにより現像マグネットローラを製造する方法において、

希土類系磁性粉と少なくとも熱可塑性樹脂、顔料、帯電制御剤、離型剤及び流動性付与剤が混練された熱可塑性樹脂微粒子とから上記マグネット成型体を構成し、その磁性粉コンパウンドを熱可塑性樹脂の軟化温度以下で加熱保持しつつ磁場中で圧縮成型することを特徴とする現像マグネットローラ製造方法。

【請求項 6】 磁場印加配向方向がプレス方向と直交する方向であることを特徴とする請求項 5 に記載の現像マグネットローラの製造方法。

【請求項 7】 請求項 1～4 のいずれか一項に記載した現像マグネットロー

ラを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式を用いた複写機、ファクシミリ、プリンタ、ダイレクトデジタル製版機等の画像形成装置において磁力を用いて現像処理を行う現像装置での現像ローラのためのマグネットローラとそれを製造する方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

一般に、電子写真方式の画像形成装置においては、感光体ドラムや感光体ベルトからなる潜像担持体上に、画像情報に対応した静電潜像が形成され、現像装置によって現像動作が実行され、可視像が得られる。かかる電子写真方式における現像処理にあたり、磁気ブラシ現像方式が周知であり、広く利用されている。トナーと磁性粒子からなる二成分現像剤を用いる場合、この磁気ブラシ現像では、現像剤担持体外周面に当該現像剤を磁気吸着させて磁気ブラシを形成し、現像領域（現像剤担持体と潜像担持体の間で現像可能電界が確保されている領域）において、静電潜像が形成された潜像担持体と電氣的バイアスが印加されたスリーブとの間の電界によって、上記磁気ブラシから対向する潜像担持体の潜像面へトナーを選択的に供給付着することにより、現像が行われる。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 3 0 5 3 6 0 号公報

本願出願人は、画像濃度を高くするための現像条件と低コントラスト画像を良好に得るための現像条件とを共に高い次元で満足させ、全濃度域にわたって良質な画像を得るための現像装置（SLIC現像装置と称する）等を既に多く提案している（特許文献 1 等）。

【0 0 0 4】

SLIC現像装置は、それまでの二成分現像装置における画像上の問題点を解決で

きる手段であるが、この現像装置に用いられる現像ローラは以下の特徴項目を有している：

- ①現像極の半値幅が 22° 以下、状況によっては 20° 以下（従来の二成分現像では約 50° ：半値幅とは、法線方向の磁力分布曲線の最高法線磁力（頂点）の半分の値を指す部分の角度幅）
- ②磁束密度が $100\sim 130\text{ mT}$ （従来の二成分現像では $80\sim 120\text{ mT}$ ）

【0005】

即ち、SLIC現像装置は現像極の磁束密度を高くし、更に半値幅を従来の半分以下にする必要がある。従来のフェライト系マグネットローラでは半値幅を狭くすると、磁束密度も小さくなり、求められている性能を達成することが不可能であり、高エネルギー積の材料を用いる必要がある。SLIC現像ローラの仕様は機種、ローラ径によって異なるものであるが、最近の機種では現像極及びその隣接極で $100\sim 130\text{ mT}$ の磁束密度が求められており、高磁力化の要求が強くなっている。現像ローラ上の磁束密度を磁石の磁力の強さを示す $(BH)_{\text{max}}$ 値に置き換えると、 $100\text{ mT}\sim 130\text{ mT}$ は $13\sim 16\text{ MGOe}$ に相当し、 13 MGOe 以上の高磁力磁石が求められている。

【0006】

高エネルギー積の磁石材料として、Sm-Co系、NdFeB系、SmFeN系の希土類磁石が良く知られているが、Sm-Co系は材料費が高く、一般的ではない。現在はNd-Fe-B系材料、Sm-Fe-N系材料がよく使用されている。任意の形状を得るためには、プラスチック樹脂を混練した所謂プラスチックマグネットを使用する必要がある。

【0007】

プラスチックマグネット磁石の製造方法としては①射出成型法、②押し出し成型法、③圧縮成型工法の三種類がある。射出成型法は金型で寸法が決定されるため、精度の高い成型が可能であるが、金型内を流れる必要があるために樹脂の配合比率を高める必要があり、磁石の配合比率を高められず、高磁力マグネットが得られ難い。押し出し成型工法は連続で成型するため、生産性に優れた工法であるが、射出成型と比較して寸法精度を出し難い。また射出成型工法と同様に磁石

の配合比率を上げ難く、高磁力マグネットが得られ難い。圧縮成型工法は圧縮成型により密度を高めることが可能で高磁力マグネットを得るには良い工法であるが、大きなマグネットを作るためには大きなプレス機を必要とする設備上の課題があり、小さい部品加工でのみ採用されている。

【0008】

【特許文献2】

特開平10-135017号公報

【特許文献3】

特開平8-31677号公報

また磁石材料には等方性材料と異方性材料があるが、磁力的には異方性材料の方が高磁力化できるものである。異方性材料は成型時に磁場をかけて、磁石を配向させて、高磁力化を図る。現在の高磁力希土類材料としては、高温で水素処理され高い異方性を有するNdFeB材料が実用化されている（特許文献2や特許文献3に材料及び製造方法が提案されている）。

【0009】

プラスチック希土類磁石成型品としては、等方性のNdFeBを用いて射出成型品工法や押し出し成型工法で製造されたマグネットが市販されているが、磁力が充分でない $(BH)_{max}$ 値で6～9(MGOe)である）。上記SLIC現像装置のための13MGOe以上の高磁力マグネットを得るために、現在最も高磁力を示す異方性Nd磁石を使用することを検討した。しかしながら、異方性Nd磁石を使用しても、射出成型や押し出し成型では、実用段階で10～12MGOeが限界であり、13MGOe以上の高磁力化は達成できない。

【0010】

そこで、最も高磁力化が期待できる圧縮成型工法を検討した。異方性材料のため、成型中に磁場をかける必要がある。圧縮成型用コンパウンドはエポキシ系材料が使用されている。エポキシ樹脂／硬化剤を1～10wt%配合し、磁石粉の周囲に付着させ、ドライ状態のコンパウンドとしている。しかし、エポキシをドライ状態のコンパウンドとするためには固形のエポキシ樹脂及び固形の硬化剤を使用する必要がある。固形の硬化剤には芳香族アミン系、ジシアンジアミド系、

イミダゾール系等、多くの材料があるが、何れの材料も硬化温度が高く、最低でも 150℃は必要である。また、硬化処理時間も長く、60分以上必要になる。

【0011】

ところが磁石材料は熱により減磁される性質を有する。異方性Nd磁石材料は特に熱減磁を受けやすく、例えば 150℃、30分の熱処理で約 15%の磁気特性 $(BH)_{max}$ が低下する。

【0012】

磁場中圧縮成型工法では、プレス圧を上げて、密度を向上することと、磁場を印加して、配向性を向上することで、磁力を大きくしているが、エポキシコンパウンドの場合、密度が上がりにくく、大きなプレス圧が必要になる。13MG Oeを達成するためには、密度が 6.1 g/cm^3 必要になり、必要なプレス圧は 7.0 ton/cm^2 となる。15%の減磁特性を考慮すると、密度は 6.55 g/cm^3 、必要プレス圧は 11.1 ton/cm^2 を要する。

【0013】

例えば角柱マグネットとして幅 3mm×高さ 2.5mm×長さ 30.4cmのマグネットを作製する場合、横磁場成型（プレス方向と磁場方向が直交する成型）でのプレス面積は 7.6 cm^2 (0.25×30.4) となり、必要なプレス圧は 84.42tonとなり、100tonクラスのプレス機が必要になってくる。

【0014】

磁場中圧縮成型工法では、金型を電磁石間に配置し、両側の電磁石間で磁場を印加して、磁石が配向するが、発生磁場は電磁石間の、より正確には鉄芯間のギャップ（電極間ギャップ）に依存する。ギャップが狭いほど高磁力が得られる。従来、磁石成型部での上下パンチ間の電極間ギャップは 10mmがとられている。そのため、金型の板圧を厚くできないことから、高プレス圧で金型が破損するという問題が発生している。したがって、金型が破損しないようプレス圧は低いことが好ましい。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記問題に鑑みなされたものであり、磁場中圧縮成型用新規結着樹脂

を提案し、配向性を向上させ、密度を大きくすることを可能とし、低プレス成型でもマグネットを高磁力化できるようにすることを課題とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、本発明により、高分子化合物に磁性粉を分散した所謂プラスチックマグネットからなるローラの現像極に相当する部分に他の部材を埋め込み可能な凹部（溝形状の収納部分）を少なくとも一箇所有し、当該凹部にプラスチックマグネットよりも高磁力のマグネット成型体が配置される現像マグネットローラにおいて、高磁力のマグネット成型体は希土類系磁性粉と少なくとも熱可塑性樹脂、顔料、帯電制御剤、離型剤及び流動性付与剤の各成分材料が混練されている熱可塑性結着樹脂微粒子からなり、磁場中圧縮成型工法で成型されていることにより、解決される。

【0017】

本発明における熱可塑性結着樹脂微粒子は、後述する樹脂、顔料、帯電制御剤、離型剤の混合物を加熱ニーダー、三本ロールミル等の加熱混合処理可能な装置を用いて、熔融、混練後に、冷却固化したものをジェットミル、ボールミル等の粉碎機により $1 \sim 50 \mu\text{m}$ の粒径に粉碎することで得ることができる。

【0018】

希土類樹脂のバインダーとして作用するのは、熱可塑性樹脂であるが、低軟化点の材料は粉碎しても再凝集してしまい、微粒子（ $10 \mu\text{m}$ 以下）が得られ難い。そこで粉碎後の再凝集を防止することを目的とし、顔料（例えばカーボンブラック）を混練により添加するものである。顔料の添加量は $1 \sim 20 \text{wt}\%$ 、好ましくは $5 \sim 10 \text{wt}\%$ である。また磁石粒子と熱可塑性結着樹脂微粒子の分散性を向上する目的で、帯電制御剤を添加する。添加量は $1 \sim 20 \text{wt}\%$ 、好ましくは $2 \sim 10 \text{wt}\%$ である。

【0019】

離型剤は成型後の型離れ性を良くするために添加するものである。添加量は $1 \sim 20 \text{wt}\%$ 、好ましくは $2 \sim 10 \text{wt}\%$ である。流動性付与剤は粉碎後の（熱可塑性樹脂＋顔料＋帯電制御剤＋離型剤）に添加することにより、流動性を改善

するものである。磁石粉と混合した場合でも、流動性が著しく向上し、金型内への均一供給を可能にし、密度分布の少ないマグネットが得られる。添加量は（熱可塑性樹脂＋顔料）に対し、0.1～10wt%、好ましくは0.2～5wt%である。

【0020】

熱可塑性樹脂としては、ポリスチレン、ポリクロロエチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレン及びその置換体の単重合体；スチレン-P-クロロスチレン共重合体、スチレン-プロピレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタレン共重合体、スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン- α -クロルメタクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル重合体、スチレン-ビニルメチルケトン重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソプレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-マレイン酸エステル共重合体などのスチレン系共重合体、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリビニルブチルブチラール、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、フェノール樹脂等を挙げることができるが、全体の85～95%は樹脂が占める。上記の材料を一種又は二種以上混合して使用することができる。

【0021】

顔料としては、次のような材料を挙げることができ、これらを一種又は二種以上混合して使用することができる：カーボンブラック（オイルファーネスブラック、チャンネルブラック、ランプブラック、アセチレンブラック等）、カドミウムイエロー、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタンイエロー、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジ、ベンガラ、カドミウムレッド、メチルバイオレットレーキ、コバルトブルー、アルカリブルー、等。

【0022】

帯電制御剤としては、ニグロシン、4級アンモニウム塩、含金属アゾ染料、サリチル酸の錯化合物等がある。

離型剤として、低分子量のポリエチレン、プロピレン等の合成ワックス、キャデラワックス、カルナウバワックス、ライスワックス、木ろう、ホホバ油などの植物ワックス類、ミツローラノリン、鯨ろう等の動物系ワックス類、モンタンワックス、オゾケライトなどの鉱物系ワックス類、硬化ヒマシ油、ヒドロキシステアリン酸、脂肪酸アミド、フェノール脂肪酸エステルなどの油脂系ワックス類等が使用できる。

【0023】

流動性付与剤としては、シリカ、酸化チタン、酸化アルミニウム、テフロン（商品名）、ステアリン酸金属のごとき潤滑剤、酸化セリウム、タルク等を挙げることができる。

【0024】

また上記のような構成を有した本発明において、熱可塑性結着樹脂微粒子の軟化点が110℃以下であれば、好適である。磁石材料は熱で減磁する特性を有している。特に異方性のNd-Fe-B系材料の熱減磁は大きい、室温～110℃までは殆ど変化しない。 $(BH)_{max}$ 値変化で5%以下である。110℃を超えると変化率が大きくなり、120℃で8%、130℃で12%、150℃で15%になる。したがって磁力の大きなマグネットを得るためには熱処理温度を110℃以下にするのが好ましい。ただし、熱処理時間は10分～30分であり、上記データは30分熱処理のデータである。

【0025】

希土類磁石が磁気異方性を有し、 $(BH)_{max}$ が13MGOe以上であるのが好ましい。前述したように、SLIC現像ローラの特定格の磁束密度を100mT以上にするためには、希土類磁石の磁力 $(BH)_{max}$ 値を13MGOe以上にする必要がある。このため、使用する希土類磁石は13MGOe以上の能力が必要になってくる。本発明では磁場中圧縮成型工法で製造するものであり、異方性の材料が好ましい。特に高温水素熱処理されたNd-Fe-B系材料は高磁力化が達成され

、好ましい材料である。

【0026】

また熱可塑性樹脂微粒子（熱軟化性樹脂）の平均粒径が希土類磁石の平均粒径の $1/10$ 以下であるようにすることも好都合である。熱可塑性樹脂微粒子の平均粒径値を小さくし、磁石粒子の平均粒径値の $1/10$ 以下にすることにより、磁石粒子同士の隙間に熱可塑性結着樹脂微粒子が充填され、空隙部を埋める効果を奏することになる。磁石粒子の大きさは材料によって異なるが、先に述べた高温水素熱処理されたNd-Fe-B系材料の平均粒径は $100\sim120\mu\text{m}$ で、このとき、 $10\sim12\mu\text{m}$ 以下の熱可塑性樹脂にすると、密度が大きくなり、磁気特性が向上する。

【0027】

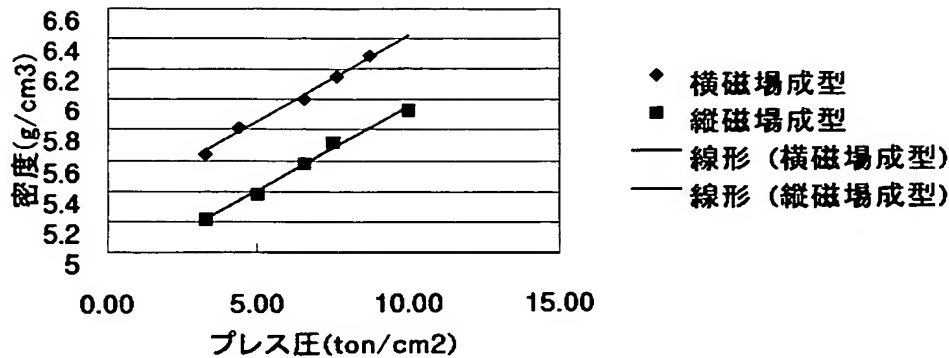
また製造方法に関する本発明は、上記のような構成の現像マグネットローラの製造方法であって、磁性粉コンパウンドを熱可塑性樹脂の軟化温度以下の温度で加熱保持しつつ磁場中で圧縮成型し、次いで現像マグネットローラの溝形状部分に接着固定することを特徴とする。金型内温度を熱可塑性樹脂の軟化点温度以上に加熱すると、樹脂が軟化あるいは溶融し、磁石粉コンパウンドが凝集し、均一充填が困難になり、密度分布に偏差を生じる。そこで、加熱温度を熱軟化点以下の温度に設定し、加熱することで、樹脂が柔らかくなり、成型密度が向上し、配向性も向上し、高磁力化が達成できる。加熱温度は樹脂の軟化点よりも $10\sim40^\circ\text{C}$ 低いことが好ましい。更に好ましくは $20\sim30^\circ\text{C}$ 低く設定する。

【0028】

更に、磁場印加配向方向はプレス方向と直交する方向であるのが効果的である。表1に示されるように、磁場印加方向とプレス方向が平行な縦磁場成型は磁石配向方向とプレス方向が同一となりプレス時に配向が抵抗となり密度が上がり難いものに対して、磁場印加方向とプレス方向が直交する横磁場成型は、磁石の配向性に対しプレス時の抵抗が少なく、高密度にでき、高磁力化できる（異方性磁石を高磁力化するためには、高密度化することと配向性を向上することが重要であり、高密度化によって高磁力化可能である）。

【0029】

【表 1】

成型工法の違い エポキシコンパウンド異方性Nd-Fe-B系
磁石

【0030】

横方向が磁場方向となりN S極に配向されるため、マグネットローラ溝部に設置する時は、横方向がマグネットローラの厚さ方向になる。横方向は金型の寸法で決定されるため、寸法品質が安定している。一方、高さ方向（プレス方向）はプレス圧や磁石充填量で品質がばらつく。現像ローラの場合、希土類マグネットの厚さで磁束密度が大きく変化するため、マグネットの厚さは0.05mm以下の精度が要求される。希土類マグネットの幅は磁束密度と半値幅に影響を与えるが、厚さほど影響を与えない。したがって、マグネット高さの寸法品質が安定する横磁場成型は磁束密度の安定化（偏差低減）にも大きな効果がある。

【0031】

【発明の実施の形態】

図1に示す画像形成装置において、潜像担持体である感光体ドラム1の周囲には、帯電ローラ等で感光体ドラムの表面を帯電する帯電装置2、レーザー光線等で感光体ドラム1の一樣帯電処理面に潜像を形成する露光装置3、感光体ドラム1上において潜像に対し帯電したトナーを付着させてトナー像を形成させる現像装置4、転写ベルト又は転写ローラ、チャージャー等で感光体ドラム1上に形成されたトナー像を記録紙に転写する転写装置5、転写後に感光体ドラム1上に残ったトナーを除去するクリーニング装置7、感光体ドラム1上の残留電位を除去する除電装置8が順に配列されている。そして、上記現像装置4における現像口

ローラは、当該現像装置 4 に固定された現像マグネットと、自在に回転可能な非磁性体からなるスリーブとを備えて成立している。このような構成において、帯電装置 2 の帯電ローラによって表面を一様に帯電された感光体 1 は、露光装置 3 によって静電潜像を形成され、現像装置 4 によってトナー像を形成される。当該トナー像は転写装置 5 によって感光体ドラム 1 表面から、不図示の給紙トレイから搬送された記録紙へ転写される。その後、記録紙上のトナー像は不図示の定着装置によって記録紙に転写される。一方、転写されずに感光体ドラム上に残ったトナーはクリーニング装置 7 によって回収される。残留トナーを除去された感光体ドラム 1 は除電ランプ 8 で初期化され、次の画像形成プロセスに供される。

【0032】

以上のような画像形成装置や現像ローラについては、基本的構成自体が従来公知のもと同じであるので、説明の簡略化のため従来と同様な部分については説明を割愛し、以下では現像マグネットローラに関してのみ記載する。

【0033】

本発明に係る現像マグネットローラの現像極に配置されるべきマグネット成型体に対する磁場中圧縮成型工法・横磁場成型の磁石配向のための構成を図 2 に示す。金型 11 に磁石粉 12 を充填し、配向電源 13 から直流電界を印加して、一对の空芯コイル 14 + 鉄芯 15 (電磁石) によって、磁石が配向された状態でプレス機 16 でプレス成型する。

【0034】

(例 1)

愛知製鋼社製異方性 Nd-Fe-B 系磁石パウダー MFP-1295 重量部に対して、下記の成分・配合比の熱可塑性樹脂 5 重量部を配合して、攪拌分散し、コンパウンド材料とした。使用した MFP-12 の平均粒径値は $102\ \mu\text{m}$ 、熱可塑性樹脂の軟化点は 75°C 、平均粒径値は $8.5\ \mu\text{m}$ であった。

・熱可塑性樹脂として

(1) ポリエステル樹脂 79 重量部

(2) スチレンアクリル樹脂 7 重量部

・顔料として

カーボンブラック 7 重量部

・帯電制御剤として

サリチル酸ジルコニウム 0. 9 重量部

・離型剤として

カルナバワックスとライスワックスの配合物 4. 3 重量部

・流動性付与剤として

疎水性シリカ 1. 2 重量部

【0 0 3 5】

得られたコンパウンドを収納部の大きさが幅 2. 3 mm、高さ 3. 7 mm、長さ 3 0 6 mm の上記金型 1 1 に充填した。1 3 0 0 0 (0e) の磁界が発生するように直流電界を加え、磁場印加状態において室温で 4. 5 ton / c m² のプレス圧を加え、横磁場成型を行った（この時、磁場方向はマグネットの幅方向に相当する）。

【0 0 3 6】

得られたマグネットの寸法は幅 2. 3 mm、高さ 2. 0 mm、長さ 3 0 6 mm であり、密度は 5. 6 7 g / c m³ であった。9 0 °C、3 0 分の熱処理を行った後、パルス波着磁を 2 5 T の発生磁場で行い、希土類マグネットの成型を完了した。希土類マグネットを V S M 測定機で (B H)_{m a x} を求めたところ、1 3. 9 M G O e であった。

【0 0 3 7】

φ 1 6 (スリーブ径) のマグネットローラの現像極位置に上記マグネットを埋設・固着した。固着はシアノアクリレート系の接着剤を用いた接着により行った。この時、上記幅方向 2. 3 mm が高さ方向になるよう、設置向きを変えた。得られた磁気波形を図 3 に示す。1 0 5 m T の磁束密度が得られた。比較した射出成型マグネット（磁石材料は同じ）は 7 7 m T であった。

【0 0 3 8】

(例 2)

愛知製鋼社製異方性 Nd-Fe-B 系磁石パウダー MFP-12 9 5 重量部に対して、下記の成分・配合比の熱可塑性樹脂 5 重量部を配合して、攪拌分散し、コンパウンド

材料とした。使用したMFP-12の平均粒径値は $102\mu\text{m}$ 、熱可塑性樹脂の軟化点は 75°C 、平均粒径値は $8.5\mu\text{m}$ であった。

・熱可塑性樹脂として

(1) ポリエステル樹脂 79重量部

(2) スチレンアクリル樹脂 7重量部

・顔料として

カーボンブラック 7重量部

・帯電制御剤として

サリチル酸ジルコニウム 0.9重量部

・離型剤として

カルナバワックスとライスワックスの配合物 4.3重量部

・流動性付与剤として

疎水性シリカ 1.2重量部

【0039】

得られたコンパウンドを収納部の大きさが幅 2.3mm 、高さ 3.7mm 、長さ 306mm の上記金型11に充填した。 13000 (0e) の磁界が発生するように直流電界を加え、磁場印加状態において金型を 60°C に加熱し、 $4.5\text{ton}/\text{cm}^2$ のプレス圧を加え、横磁場成型を行った。

【0040】

得られたマグネットの寸法は幅 2.3mm 、高さ 2.0mm 、長さ 306mm であり、密度は $5.81\text{g}/\text{cm}^3$ であった。 90°C 、30分の熱処理を行った後、パルス波着磁を 25T の発生磁場で行い、希土類マグネットの成型を完了した。希土類マグネットをVSM測定機で $(BH)_{\text{max}}$ を求めたところ、 14.8MGOe であった。

【0041】

$\phi 16$ (スリーブ径) のマグネットローラの現像極位置に上記マグネットを埋設・固着した。固着はシアノアクリレート系の接着剤を用いた接着により行った。この時、上記幅方向 2.3mm が高さ方向になるよう、設置向きを変えた。得られた希土類磁石埋設極(現像極)の磁束密度は 111mT であった。

【0042】

【発明の効果】

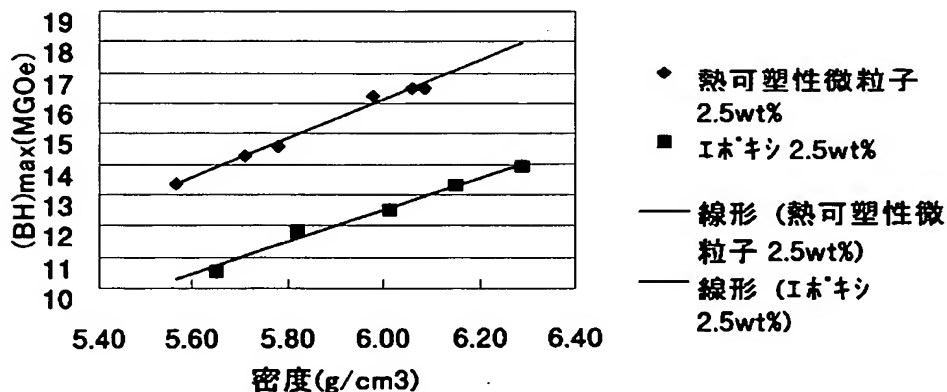
請求項1に係る発明においては、磁石パウダーと熱可塑性樹脂が分散状態をとり、磁場印加時に磁石パウダーが配向し易くなり、また密度も高くすることができ、高磁力の希土類磁石が成型可能で、現像マグネットローラの特定格の磁束密度を高めることができる。

【0043】

例えば13000(Oe)の直流電界で磁場成型を行い、成型後に25Tのパルス波で着磁したマグネットローラにおける $(BH)_{max}$ の変化を示す表2に示すように、従来のエポキシ系樹脂コンパウンド（エポキシ2.5wt%；磁石パウダーの周囲にエポキシ付着）に比較し、本発明の構成に係る熱可塑性樹脂微粒子2.5wt%タイプのものでは配向性が向上し、高磁力が達成できることが分かった。

【0044】

【表2】

バインダー材料の違いによる $(BH)_{max}$ の変化

【0045】

また熱減磁の大きい材料では成型温度を低くすることが磁力を高めるためには非常に重要である。本発明においては、110℃以下で成型することにより、熱減磁を5%以下におさえることが可能となり、高磁力の希土類マグネットローラが成型できる。

【0046】

請求項3に係る発明のように、希土類磁石の $(BH)_{max}$ 値を13MGOe以上とすることにより、SLIC現像ローラの現像マグネットローラの特定制（現像極）に望まれる磁束密度の仕様値を達成できる。また現像マグネットローラの径を小さくできることで、希土類磁石の設置寸法が制約を受ける場合であっても、小寸法（主として高さ方向）でも高磁力を発生させることが可能である。

【0047】

請求項4に係る発明によれば、熱軟化性樹脂の平均粒径が希土類磁石の1/10以下であることにより、磁石粒子同士の隙間に熱可塑性樹脂微粒子が充填され、空隙部を埋める効果で出てきて、充填密度を大きくすることが可能である。

【0048】

金型内温度を熱可塑性樹脂の軟化点温度以上に加熱すると、樹脂が軟化あるいは溶解して、磁石粉コンパウンドが凝集してしまい、均一充填が困難になり、密度分布に偏差を生じる。請求項5に係る発明によれば、加熱温度を熱軟化点以下の温度に設定し、加熱するので、樹脂が柔らかくなり、成型密度が向上して、配向性も向上し、高磁力化が達成できる。

【0049】

請求項6に係る発明のように、磁場印加方向とプレス方向が直交する横磁場成型のほうが縦磁場成型よりも、高密度となり、高磁力化できる。またマグネットローラ高さの寸法品質が安定する横磁場成型は磁束密度の安定化（偏差低減）にも大きな効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

画像形成装置の概略構成図である。

【図2】

マグネット成型体の磁場中圧縮成型工法・横磁場成型の磁石配向のための構成を示す図である。

【図3】

本発明に係る現像マグネットローラ製法により得られた現像ローラの磁気波形

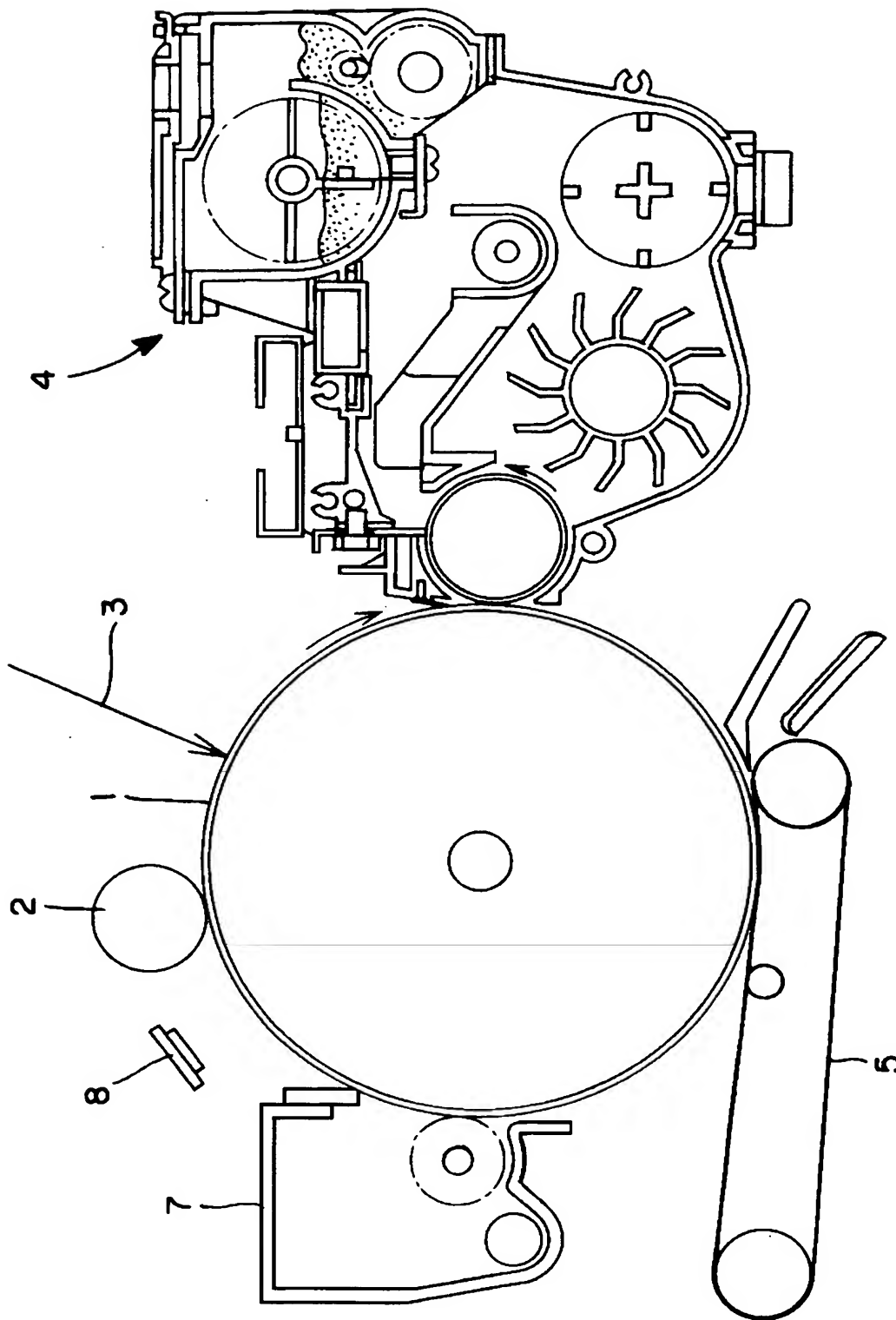
を示すグラフである。

【符号の説明】

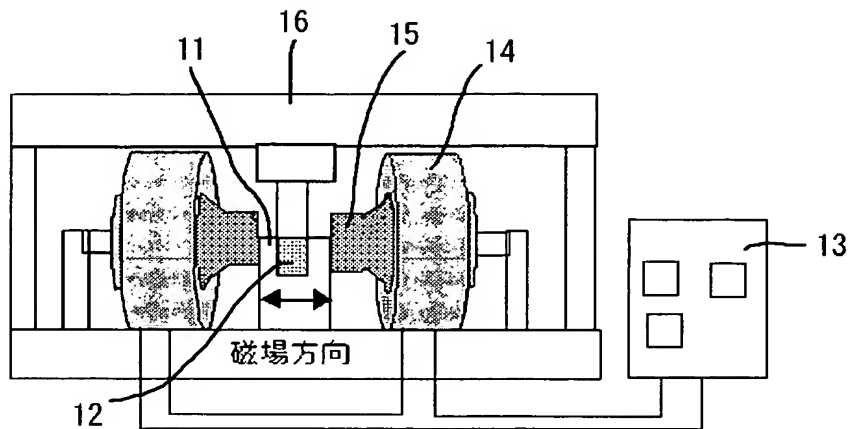
- 1 1 金型
- 1 2 磁石粉
- 1 3 配向電源
- 1 4 空芯コイル
- 1 5 鉄芯
- 1 6 プレス機

【書類名】 図面

【図 1】

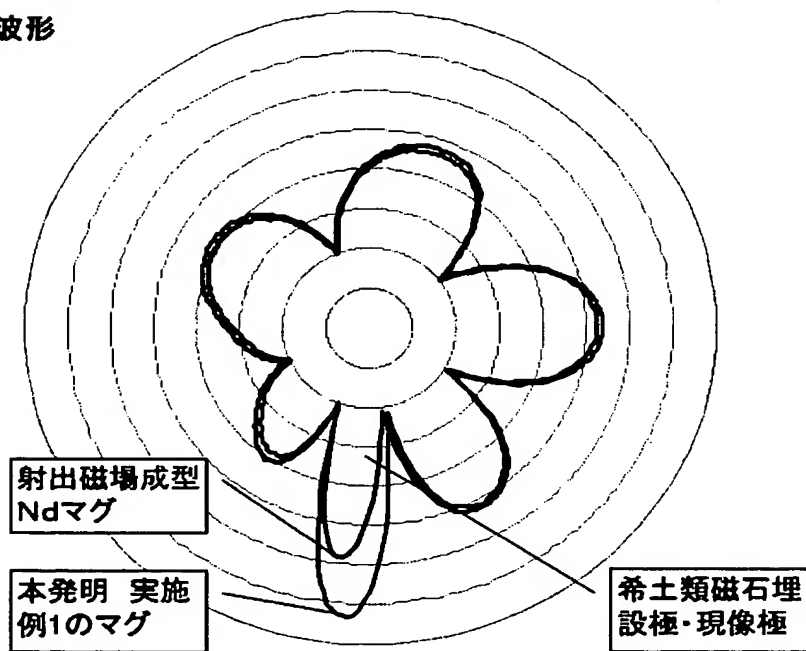


【図 2】



【図 3】

波形



射出成型マグ: 愛知製鋼社 MFP-12を使用し、ナイロンコンパウンドで射出磁場成型を行なった(BH) max =9.8MGOeの幅2.0mm、厚さ2.3mm、長さ306mmのマグ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像マグネットローラの配向性を向上させ、密度を大きくすることを可能とし、低プレス成型でもマグネットを高磁力化できるようにする。

【解決手段】 高分子化合物に磁性粉を分散した所謂プラスチックマグネットからなるローラの現像極に相当する部分に他の部材を埋め込み可能な凹部を少なくとも一箇所有し、当該凹部にプラスチックマグネットよりも高磁力のマグネット成型体が配置される現像マグネットローラにおいて、高磁力のマグネット成型体は希土類系磁性粉と少なくとも熱可塑性樹脂、顔料、帯電制御剤、離型剤及び流動性付与剤の各成分材料が混練されている熱可塑性結着樹脂微粒子からなり、磁場中圧縮成型工法で成型されている。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 2 - 3 0 3 2 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー